

PAT-NO: JP02002174942A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002174942 A

TITLE: TANDEM SYSTEM COLOR IMAGE FORMING DEVICE

PUBN-DATE: June 21, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUSAYANAGI, TOMOYA	N/A
SUGANO, HIROMASA	N/A
TAKEDA, YOSHINOBU	N/A
FUNAYAMA, YASUHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI XEROX CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000373513

APPL-DATE: December 7, 2000

INT-CL (IPC): G03G015/01, G03G015/16, G03G021/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color image forming device of a tandem system using an intermediate transfer belt by which sufficient transfer efficiency is obtained without causing defective transfer, the collapse of a void character and toner scattering or the like.

SOLUTION: This image forming device 10 of the tandem system is provided with the primary transfer parts 20-50 of plural colors successively arranged at the intermediate transfer belt 13 and a secondary transfer part 60 to transfer a toner layer primarily transferred to the intermediate transfer belt to a transfer body P, and the circumferential speed of each image carrier is set mutually same, and the circumferential speed V1 of the image carrier, that V2 of the intermediate transfer belt and that V3 of the transfer body are set mutually different, and the respective kinds of the press-contact force F1y, F1m, F1c and F1k of the intermediate transfer belt to the image carrier at the primary transfer parts and that F2 of the intermediate transfer belt to the transfer body are set mutually different.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-174942

(P2002-174942A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 3 G 15/01	1 1 4	G 0 3 G 15/01	1 1 4 A 2 H 0 2 7
15/16		15/16	2 H 0 3 0
	1 0 3		1 0 3 2 H 0 3 2
21/14		21/00	3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-373513 (P2000-373513)

(22) 出願日 平成12年12月7日 (2000.12.7)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 草柳 智哉

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 菅野 宏昌

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100087343

弁理士 中村 智廣 (外4名)

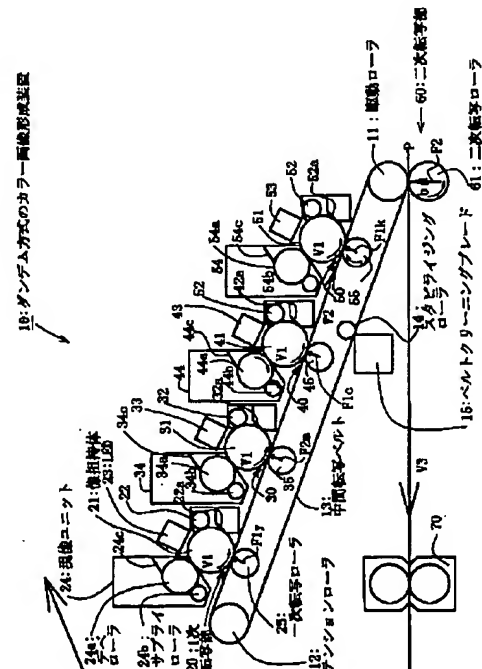
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タンデム方式のカラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 転写不良、白抜き文字の潰れやトナー飛散等が発生せず、十分な転写効率が得られるようにした中間転写ベルトを使用したタンデム方式のカラー画像形成装置を提供する。

【解決手段】 中間転写ベルト13に対して順次に配置された複数色の一次転写部20～50と、中間転写ベルトに一次転写されたトナー層を、転写体Pに対して転写する二次転写部60と、を設けたタンデム方式のカラー画像形成装置10であって、各像担持体の周速が互いに同じであり、像担持体の周速V1、中間転写ベルトの周速V2及び転写体の速度V3が互いに異なると共に、各一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接力F1y、F1m、F1c、F1k及び中間転写ベルトの転写体への圧接力F2が互いに異なるように、タンデム方式のカラー画像形成装置10を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中間転写ベルトに対して順次に配置され、静電潜像に対して現像した像担持体のトナー像を中間転写ベルトに転写する複数色の一次転写部と、中間転写ベルトに一次転写されたトナー層を、転写体に対して転写する二次転写部と、を設けたタンデム方式のカラー画像形成装置であって、

各像担持体の周速が互いに同じであり、
像担持体の周速、中間転写ベルトの周速及び転写体の速度が互いに異なると共に、

各一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接状態及び中間転写ベルトの転写体への圧接状態が互いに異なることを特徴とするタンデム方式のカラー画像形成装置。

【請求項2】 上記像担持体の周速が、中間転写ベルトの周速より遅いことを特徴とする請求項1に記載のタンデム方式のカラー画像形成装置。

【請求項3】 上記中間転写ベルトの周速が、転写体の速度より遅いことを特徴とする請求項1または2に記載のタンデム方式のカラー画像形成装置。

【請求項4】 上記各一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接力が、順次に大きくなることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のタンデム方式のカラー画像形成装置。

【請求項5】 最後の一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接力が、中間転写ベルトの転写体への圧接より小さいことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のタンデム方式のカラー画像形成装置。

【請求項6】 最後の一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接力が、中間転写ベルトの転写体への圧接力と同じであることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のタンデム方式のカラー画像形成装置。

【請求項7】 上記各一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接のための一次転写ローラのローラ部の硬度が、順次に低くなることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のタンデム方式のカラー画像形成装置。

【請求項8】 最後の一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接のための一次転写ローラのローラ部の硬度が、中間転写ベルトの転写体への圧接のための二次転写ローラのローラ部の硬度より高いことを特徴とする請求項1から4及び7のいずれかに記載のタンデム方式のカラー画像形成装置。

【請求項9】 最後の一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接のための一次転写ローラのローラ部の硬度が、中間転写ベルトの転写体への圧接のための二次転写ローラのローラ部の硬度と同じであることを特徴とする請求項1から4及び7のいずれかに記載のタンデム方式のカラー画像形成装置。

【請求項10】 中間転写ベルトに対して順次に配置され、静電潜像に対して現像した像担持体のトナー像を中間転写ベルトに転写する複数色の一次転写部と、中間転写ベルトに一次転写されたトナー層を、転写体に対して転写する二次転写部と、を設けたタンデム方式のカラー画像形成装置であって、
各一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接力が、順次に大きくなることを特徴とするタンデム方式のカラー画像形成装置。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、中間転写ベルトを利用したタンデム方式のカラー画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、このようなタンデム方式のカラー画像形成装置は、例えば図6に示すように構成されている。図6において、タンデム方式のカラー画像形成装置100は、斜めに配置され駆動ローラ101及びテンションローラ102の間に張架された中間転写ベルト103と、中間転写ベルト103の上側において順次配置された四色の現像ユニット104、すなわちイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各現像ユニット104y、104m、104c、104kと、各現像ユニット104y、104m、104c、104k内のデベローラ105、(105y、105m、105c、105k)と、中間転写ベルト103に接触するように配置されたローラ状の像担持体106、(106y、106m、106c、106k)と、これらの像担持体106y、106m、106c、106kに対して、その回転方向にて中間転写ベルト103と、各デベローラ105y、105m、105c、105kの間に順次に対向する帯電ローラ107、(107y、107m、107c、107k)及びLED108、(108y、108m、108c、108k)と、上記中間転写ベルト103の内側にて、中間転写ベルト103を挟んで上記像担持体106y、106m、106c、106kに対向する一次転写ローラ109(109y、109m、109c、109k)と、中間転写ベルト103の下側部分にて、中間転写ベルト103が巻き付くスタビライジングローラ110と、このスタビライジングローラ110に対向するベルトクリーニングブレード111と、上記駆動ローラ101の下側に対向する二次転写ローラ112と、駆動ローラ101及び二次転写ローラ112の間を導かれる用紙Pが通過する定着器113と、を備えている。ここで、上記各現像ユニット104は、それぞれデベローラ105に当接するサブライローラ104a及び薄層形成部材104bを備えている。

【0003】このような構成のタンデム方式のカラー画像形成装置100によれば、外部から印字データが入力されると、中間転写ベルト103が矢印方向に所定速度

で駆動回転を始め、これに伴って一次転写ローラ109もそれぞれ従動回転を始めると共に、帯電ローラ107にそれぞれ帯電電圧が印加される。これと同時に、二次転写ローラ112も駆動回転を始める。そして、各色の像担持体106及び帯電ローラ107、デベローラ105そして各現像ユニット104のサブライローラ104aがそれぞれ矢印方向に所定速度で回転を始め、その後デベローラ105にはそれぞれ所定の現像電圧が、サブライローラ104a及び薄層形成部材104bには、それぞれ所定のサブライ電圧が印加される。

【0004】これにより、各像担持体106は、その回転に伴って、帯電ローラ107により帯電され、入力された印字データに基づいてLED108により露光されて、その表面に静電潜像が形成される。その後、各像担持体106は、デベローラ105に接触して、デベローラ105により搬送されてきたマイナス極性に帯電した各色のトナーTにより、像担持体106とデベローラ105間の電界により現像される。そして、一次転写ローラ109が、それぞれトナー帯電極性と逆極性の一次転写電圧を印加されて、中間転写ベルト103を挟んで各像担持体106に押し付けられることによって、各像担持体106上で現像された像は、中間転写ベルト103上に転写される。その際、各色のトナーが順次に中間転写ベルト103上に重ねて転写されることになる。

【0005】その後、中間転写ベルト103が用紙Pを挟んで二次転写ローラ112に押し付けられ、用紙Pにトナー帯電極性とは逆極性の二次転写電圧が印加されることにより、中間転写ベルト103上に転写された像が、用紙P上に二次転写される。そして、用紙Pが定着器113を通過することにより、各トナーが用紙P上に定着され、フルカラープリントが得られることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成のカラー画像形成装置100においては、像担持体106、中間転写ベルト103及び用紙Pの速度が同一であり、また各色の一次転写ローラ109の圧接力及び二次転写ローラ112の圧接力が同じであった。このため、十分な転写効率を得ることができなかった。

【0007】これに対して、例えば特開昭63-58387号には、像担持体と中間転写ベルトの速度を異ならせる方法が開示されているが、この方法を採用しても、図7の符号Xで示すように、中間転写ベルト103がトナー層に接触しないことから、中間転写ベルト103上に転写されず、転写不良が発生することがある。

【0008】また、像担持体106が、中間転写ベルト103より高速である場合には、中間転写ベルト103上に一次転写される像の厚さが厚くなってしまい、場合によってはトナー飛散や白抜き文字の潰れが発生してしまうことがある。

【0009】本発明は、上記の問題を解決すべくなされ

たものであり、転写不良、白抜き文字の潰れやトナー飛散等が発生せず、十分な転写効率を得られるようにした中間転写ベルトを使用したタンデム方式のカラー画像形成装置の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明の請求項1記載のタンデム方式のカラー画像形成装置は、中間転写ベルトに対して順次に配置され、静電潜像に対して現像した像担持体のトナー層を中間転写ベルトに転写する複数色の一次転写部と、中間転写ベルトに一次転写されたトナー層を、転写体に対して転写する二次転写部と、を設けたタンデム方式のカラー画像形成装置であって、各像担持体の周速が互いに同じであり、像担持体の周速、中間転写ベルトの周速及び転写体の速度が互いに異なると共に、各一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接状態及び中間転写ベルトの転写体への圧接状態が互いに異なる構成としてある。

【0011】タンデム方式のカラー画像形成装置をこのような構成とすると、各一次転写部において、像担持体の周速と中間転写ベルトの周速が互いに異なることから、像担持体上に現像されたトナー層がせん断力やころがり力を受けることになる。したがって、トナー層の像担持体への付着力が低減されると共に、中間転写ベルト上に順次に転写されたトナー層が重ねられることにより厚くなったとしても、中間転写ベルトの像担持体への圧接状態が互いに異なることから、中間転写ベルトが確実に像担持体上のトナー層に接触するので、十分な転写効率を得られる。

【0012】そして、二次転写部においても同様に、中間転写ベルトの周速と転写体の速度が互いに異なることから、中間転写ベルトに一次転写された各トナー層がせん断力やころがり力を受けることになる。したがって、トナー層の像担持体への付着力が低減されると共に、各中間転写ベルトの像担持体への圧接力と中間転写ベルトの転写体への圧接状態が互いに異なることから、転写体が確実に中間転写ベルト上のトナー層に接触するので、十分な転写効率を得られる。

【0013】請求項2記載のタンデム方式のカラー画像形成装置は、上記像担持体の周速が、中間転写ベルトの周速より遅い構成としてある。タンデム方式のカラー画像形成装置をこのような構成とすると、一次転写部において、像担持体上のトナー層がせん断力やころがり力を受けると共に、中間転写ベルト上に一次転写されたトナー層が厚くなり過ぎることがない。したがって、十分な転写効率を得られると共に、中間転写ベルト上のトナー層の飛散等が発生しない。

【0014】請求項3記載のタンデム方式のカラー画像形成装置は、上記中間転写ベルトの周速が、転写体の速度より遅い構成としてある。タンデム方式のカラー画像

形成装置をこのような構成とすると、二次転写部において、中間転写ベルト上のトナー層がせん断力やころがり力を受けると共に、転写体上に二次転写されたトナー層が厚くなり過ぎることがない。したがって、十分な転写効率を得られると共に、白抜き文字の潰れ等が発生しない。

【0015】請求項4記載のタンデム方式のカラー画像形成装置は、上記各一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接力が、順次に大きくなる構成としてある。タンデム方式のカラー画像形成装置をこのような構成とすると、各一次転写部において、中間転写ベルト上に一次転写されたトナー層が色を重ねるごとに厚くなったとしても、中間転写ベルトが確実に像担持体上のトナー層に接触するので、十分な転写効率を得られることになる。

【0016】請求項5記載のタンデム方式のカラー画像形成装置は、最後の一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接力が、中間転写ベルトの転写体への圧接より小さい構成としてある。請求項6記載のタンデム方式のカラー画像形成装置は、最後の一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接力が、中間転写ベルトの転写体への圧接力と同じである構成としてある。

【0017】タンデム方式のカラー画像形成装置をこのような構成とすると、各一次転写部において、中間転写ベルト上に一次転写されたトナー層が色を重ねるごとに厚くなったとしても、二次転写部において、転写体が確実に中間転写ベルト上の各色のトナー層に接触するので、十分な転写効率を得られることになる。

【0018】請求項7記載のタンデム方式のカラー画像形成装置は、上記各一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接のための一次転写ローラのローラ部の硬度が、順次に低くなる構成としてある。タンデム方式のカラー画像形成装置をこのような構成とすると、各一次転写部において、中間転写ベルト上に一次転写されたトナー層が色を重ねるごとに厚くなったとしても、中間転写ベルトが確実に像担持体上のトナー層に接触するので、十分な転写効率を得られることになる。

【0019】請求項8記載のタンデム方式のカラー画像形成装置は、最後の一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接のための一次転写ローラのローラ部の硬度が、中間転写ベルトの転写体への圧接のための二次転写ローラのローラ部の硬度より高い構成としてある。請求項9記載のタンデム方式のカラー画像形成装置は、最後の一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接のための一次転写ローラのローラ部の硬度が、中間転写ベルトの転写体への圧接のための二次転写ローラのローラ部の硬度と同じである構成としてある。また、請求項10記載のタンデム方式のカラー画像形成装置は、中間転写ベルトに対して順次に配置され、静

電潜像に対して現像した像担持体のトナー像を中間転写ベルトに転写する複数色の一次転写部と、中間転写ベルトに一次転写されたトナー層を、転写体に対して転写する二次転写部と、を設けたタンデム方式のカラー画像形成装置であって、各一次転写部における中間転写ベルトの像担持体への圧接力が、順次に大きくなる構成としてある。

【0020】タンデム方式のカラー画像形成装置をこのような構成とすると、各一次転写部において、中間転写ベルト上に一次転写されたトナー層が色を重ねるごとに厚くなったとしても、二次転写部において、転写体が確実に中間転写ベルト上の各色のトナー層に接触するので、十分な転写効率を得られることになる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。まず、本発明のタンデム方式のカラー画像形成装置の一実施形態について、図1～図5を参照して説明する。図1は、本発明によるタンデム方式のカラー画像形成装置の一実施形態の構成を示す概略側面図である。

【0022】図1において、タンデム方式のカラー画像形成装置10は、駆動ローラ11及びテンションローラ12の間に張架された中間転写ベルト13と、中間転写ベルト13の上側にて、図面にて左上から順次に配置された四色の一次転写部20、30、40、50と、中間転写ベルト13の右下端に配置された二次転写部60と、定着器70と、を設けた構成としてある。

【0023】上記駆動ローラ11は、図示しない駆動手段によって、所定の回転速度で駆動される。上記テンションローラ12は、中間転写ベルト13に所定の張力を印加するものであり、回転可能に支持されている。

【0024】上記中間転写ベルト13は、後述する像担持体21～51の塗工部の幅より広い幅を有する無端状の半導電性ベルト（例えばカーボン添加樹脂ベルト）から構成されており、外表面がシリコンコーティングされていると共に、図1にて左上がりに斜めに配置されており、矢印方向に像担持体21～51の速度より速い速度V2（例えば122.81mm/s）で回転駆動される。また、上記中間転写ベルト13は、内面の両端に、ビード13a（図2及び図3参照）が貼付けてあり、回転駆動中に中間転写ベルト13が駆動ローラ11、テンションローラ12から外れないようになっている。

【0025】さらに、中間転写ベルト13は、下側の中間位置にて、スタビライジングローラ14に巻き付けられると共に、このスタビライジングローラ14に対向して配置されたベルトクリーニングブレード15を備えている。ここで、ベルトクリーニングブレード15は、中間転写ベルト13の幅と同じ幅の板状ウレタンゴム部材から構成されており、常に中間転写ベルト13にリーディングエッジで接触することにより、中間転写ベルト1

3上に二次転写されずに残ったトナー層Tを除去する。

【0026】各一次転写部20～50は、同じ構成であって、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色を担当している。各一次転写部20～50は、中間転写ベルト13に接触するローラ状の像担持体21、31、41、51と、この像担持体21～51に対して図1にて反時計周りに順次に配置された帯電ローラ22、32、42、52と、露光手段としてのLED23、33、43、53と、現像ユニット24、34、44、54と、さらに中間転写ベルト13を挟んで像担持体21～51に対向する一次転写ローラ25、35、45、55と、から構成されている。

【0027】上記像担持体21～51は、それぞれアルミ素管表面をアルマイト処理し、さらにCG層及びCT層を塗工した円筒状部材から構成されており、両端が図示しない支持体により回転可能に支持され、印字動作中には矢印方向に速度V1（例えば121.59mm/s）で回転駆動される。尚、各色の像担持体21～51は、すべて同じ速度V1に設定されている。

【0028】上記帯電ローラ22～52は、像担持体21～51の塗工部の幅より狭い半導電性ブラシから成るローラ部を備えた円筒状部材から構成されており、両端にシャフト部を備えている。上記シャフト部は、金属材料から構成されており、図示しない帯電ローラ支持体により回転可能に、そしてローラ部が常に像担持体21～51の表面に接触するように回転可能に支持されている。さらに、上記帯電ローラ22～52は、印字動作中には、シャフト部の端部から帯電電圧（例えば-1500V）が印加されると共に、矢印方向に回転駆動されることにより、像担持体21～51の表面を帯電させるようになっている。

【0029】また、上記帯電ローラ22～52に隣接して、像担持体クリーニングブレード22a、32a、42a、52aが配置されている。この像担持体クリーニングブレード22a～52aは、像担持体21～51の塗工部の幅と同じ幅の板状ウレタンゴム部材から構成されており、常に像担持体21～51にリーディングエッジで接触することにより、像担持体21～51上に一次転写されずに残ったトナー層Tを除去する。

【0030】上記LED23～53は、像担持体21～51の長手方向に関して塗工部全体に亘って伸びるように構成されていて、外部から入力される印字データに基づいて図示しない駆動制御回路により駆動制御され、帯電ローラ22～52により帯電された像担持体21～51の表面を露光させることにより、静電潜像を形成する。尚、LED23～53は、他の任意の構成の露光手段であってもよい。

【0031】上記現像ユニット24～54は、それぞれ公知の構成であって、各色のトナーを貯蔵するトナータンクから成ると共に、像担持体21乃至51の表面に接

触するデベローラ24a、34a、44a、54aと、サブライローラ24b、34b、44b、54bと、薄層形成部材24c、34c、44c、54cと、を備えている。

【0032】上記デベローラ24a～54aは、帯電ローラ22～52の幅より狭い円筒状部材であって、ローラ部は半導電性ウレタンゴムから成り、シャフト部は金属材料から構成されている。また、上記デベローラ24a～54aは、両端の図示しないデベローラ支持体に対して回転可能に支持され、常にローラ部が像担持体21～51に接触するようになっている。さらに、上記デベローラ24a～54aは、印字動作中には、シャフト部の端部から現像電圧（例えば-430V）が印加され、矢印方向に回転駆動されることにより、像担持体21～51の静電潜像を現像する。

【0033】上記サブライローラ24b～54bは、デベローラ24a～54aの幅より狭い円筒状部材であって、ローラ部は半導電性発泡ウレタンから成り、シャフト部は金属材料から構成されている。また、上記サブライローラ24b～54bは、両端の図示しないサブライローラ支持体に対して回転可能に支持され、常にローラ部がデベローラ24a～54aに接触するようになっている。さらに、上記サブライローラ24b～54bは、印字動作中には、シャフト部の端部からサブライ電圧（例えば-560V）が印加され、矢印方向に回転駆動されることにより、帯電させたトナーTをデベローラ24a～54aに供給する。

【0034】上記薄層形成部材24c～54cは、板状金属の先端をL字形に折曲げることにより形成されており、デベローラ24a～54aと同じ幅を有している。そして、上記薄層形成部材24c～54cは、常にL字形の先端がデベローラ24a～54aに対してリーディングエッジで接触して、サブライローラ24b～54bによりデベローラ24a～54aの表面に供給されたトナーTを薄層化する。さらに、上記薄層形成部材24c～54cは、上記サブライローラ24b～54bのサブライ電圧が印加されており、トナーTの薄層化の際に同時にトナーTを帯電させる。

【0035】上記一次転写ローラ25～55は、デベローラ24a～54aより幅が狭い円筒状部材であって、ローラ部は半導電性発泡ウレタンから成り、シャフト部は金属材料から構成されている。また、一次転写ローラ25～55は、両端の一次転写ローラ支持体25a、35a、45a、55aに対して回転可能に、各色の像担持体21～51に対向する位置で支持されると共に、常にローラ部が中間転写ベルト13を介して像担持体21～51に接触するように、一次圧縮スプリング25b、35b、45b、55bにより付勢されている。

【0036】ここで、これらの一次圧縮スプリング25b～55bによる一次転写ローラ25～55の像担持体

21～51に対する圧接力 F_{1y} 、 F_{1m} 、 F_{1c} 、 F_{1k} は、

$$F_{1y} < F_{1m} < F_{1c} < F_{1k}$$

となるように、例えば $F_{1y}=1\text{kgf}$ 、 $F_{1m}=2\text{kgf}$ 、 $F_{1c}=3\text{kgf}$ 、 $F_{1k}=4\text{kgf}$ に設定されている。さらに、上記一次転写ローラ25～55は、印字動作中には、シャフト部の端部から一次転写電圧（例えば約+2000V）が印加され、矢印方向に中間転写ベルト13との摩擦力により従動回転されることにより、像担持体21～55上のトナー層Tを中間転写ベルト13上に転写する。

【0037】上記二次転写部60は、駆動ローラ11に対して中間転写ベルト13を挟んで下方から当接する二次転写ローラ61から構成されている。上記二次転写ローラ61は、中間転写ベルト13より幅が狭い円筒状部材であって、ローラ部は半導電性発泡ウレタンから成り、シャフト部は金属部材から構成されている。また、二次転写ローラ61は、両端の二次転写ローラ支持体62に対して回転可能に、駆動ローラ11に対向する位置で支持されると共に、常にローラ部が中間転写ベルト13を介して駆動ローラ11に接触するように、二次圧縮スプリング63により付勢されている。

【0038】ここで、この二次圧縮スプリング63による二次転写ローラ61の駆動ローラ11に対する圧接力 F_2 は、

$$F_{1k} \leq F_2$$

となるように、例えば $F_2=4\text{kgf}$ に設定されている。さらに、上記二次転写ローラ61は、印字動作中には、シャフト部の端部から二次転写電圧（例えば約+4000V）が印加され、矢印方向に回転駆動されることにより、中間転写ベルト13上のトナー層Tを、二次転写ローラ61と駆動ローラ11との間に挿入される転写体としての用紙P上に転写する。ここで、用紙Pは、速度 V_3 で供給され、この速度 V_3 は、 $V_2 < V_3$

となるように、例えば $V_3=124\text{mm/s}$ に設定されている。

【0039】上記定着器70は、公知の構成であって、通過する用紙Pを加熱することにより、用紙P上に二次転写されたトナーを溶かすことにより、定着させるようになっている。

【0040】次に、本実施形態によるタンデム方式のカラー画像形成装置10の動作について説明する。外部から印字データが入力されると、中間転写ベルト13が、駆動ローラ11により矢印方向に速度 V_2 で駆動回転を始め、これに伴って各一次転写ローラ25～55もそれぞれ中間転写ベルト13により従動回転を始めると共に、帯電ローラ22～52にそれぞれ帯電電圧が印加される。これと同時に、二次転写ローラ61も矢印方向に駆動回転を始める。

【0041】そして、各色の像担持体21～51及び帯電ローラ22～52、デベローラ24a～54aそしてサブライローラ24b～54bがそれぞれ矢印方向に所定速度で回転を始め、その後24a～54aにはそれぞれ所定の現像電圧（-430V）が、サブライローラ24b～54b及び薄層形成部材24c～54cには、それぞれ所定のサブライ電圧（-560V）が印加される。

【0042】これにより、各像担持体21～51は、それぞれその回転に伴って、帯電ローラ22～52により約-750Vに帯電され、入力された印字データに基づいてLED23～53により露光されて、その表面に静電潜像が形成される。尚、像担持体21～51の表面の露光された部位は、-150V程度になる。このとき、各LED23～53は、図4に示す露光タイミングで、かつ、像担持体周速<中間転写ベルト周速<用紙速度になっていることを考慮して（像担持体周速<中間転写ベルト周速<用紙速度になっているため、画像伸びが生じないようにするため、像担持体上の潜像を縮ます）発生像担持体21～51を露光することになる。すなわち、互いに隣接する二つの一次転写部例えば20、30の間の距離Lに対して、中間転写ベルト13が速度 V_2 で移動すると、所要時間は L/V_2 となり、各LED23～53は、それぞれ時間 L/V_2 だけ互いにずれて発光することにより、中間転写ベルト13の同じ位置に対して露光を行なうことができる。

【0043】その後、各像担持体21～51は、デベローラ24a～54aに接触して、デベローラ24a～54aにより搬送されてきたマイナス極性に帯電した各色のトナーTにより、像担持体21～51とデベローラ24a～54a間の電界（すなわち、像担持体21～51の露光部電位-150Vとデベローラ電位-430Vの電位差）により現像される。そして、各一次転写ローラ25～55が、それぞれトナー帯電極性と逆極性の一次転写電圧（約+2000V）を印加されて、中間転写ベルト13を挟んで各像担持体21～51にそれぞれ所定の圧接力 F_{1y} 、 F_{1m} 、 F_{1c} 、 F_{1k} で押し付けられることによって、各像担持体21～51上で現像された像は、中間転写ベルト13上に転写される。その際、各色のトナーが順次に中間転写ベルト103上に重ねて転写されることになる。

【0044】ここで、像担持体21～51の速度 V_1 は、中間転写ベルト13の速度 V_2 より遅いので、像担持体21～51上のトナー層がせん断力やころがり力を受けると共に、中間転写ベルト13上に一次転写されたトナー層が厚くなり過ぎることがない。したがって、十分な転写効率を得られると共に、中間転写ベルト13上のトナー層の飛散等が発生しない。さらに、例えば最後の色（図示の場合、黒色）のトナー層の一次転写においては、図5にて符号X1で示すように、中間転写ベルト

11

13が圧接力 $F1k=4kgf$ で像担持体51に押し付けられることによって、他の色のトナー層が重ねて転写されていたとしても、中間転写ベルト13が、像担持体51上の黒色のトナー層Tに対して確実に接触することになる。したがって、黒色のトナー層Tの中間転写ベルト13への十分な転写効率を得られることになる。

【0045】その後、中間転写ベルト13が、供給される用紙Pを挟んで二次転写ローラ61に押し付けられ、用紙Pにトナー帯電極性とは逆極性の二次転写電圧(約+4000V)が印加されることにより、中間転写ベルト13上に転写されたトナー層が、用紙P上に二次転写される。そして、用紙Pが定着器70を通過することにより、各トナー層が用紙P上に定着され、フルカラープリントが得られることになる。ここで、中間転写ベルト13の速度V2は、用紙Pの供給速度V3より遅いので、中間転写ベルト13上のトナー層がせん断力やころがり力を受けると共に、用紙P上に二次転写されたトナー層が厚くなり過ぎることがない。したがって、十分な転写効率を得られると共に、定着器70による定着後に白抜き文字の潰れ等が発生しない。

【0046】上述した実施形態においては、一次転写ローラ55の像担持体51に対する圧接力 $F1k$ が、二次転写ローラ61の駆動ローラ11に対する圧接力 $F2$ と同じに設定されているが、 $F2$ を $F1k$ より大きくしてもよい。

【0047】また、上述した実施形態においては、圧接力 $F1y$ 、 $F1m$ 、 $F1c$ 、 $F1k$ 及び $F2$ は、それぞれ一次圧縮スプリング25b~55b及び二次圧縮スプリング63により調整され適宜に設定されるようになっているが、これに限らず、各一次圧縮スプリング25b~55b及び二次圧縮スプリング63はすべて同一のものを使用し、像担持体51及び駆動ローラ11に対して作用させる一次転写ローラ25~55及び二次転写ローラ61のローラ部の硬度を異ならせる、すなわち一次転写ローラ25~55及び二次転写ローラ61のローラ部の硬度 $H1y$ 、 $H1m$ 、 $H1c$ 、 $H1k$ 及び $H2$ が、 $H1y>H1m>H1c>H1k\geq H2$ となるように設定してもよい。

【0048】これにより、前述した圧接力 $F1y$ 、 $F1m$ 、 $F1c$ 、 $F1k$ 及び $F2$ を互いに異なるように設定した場合と同様に、一次転写ローラ25~55及び二次転写ローラ61のローラ部の像担持体21~51及び駆動ローラ11に対する中間転写ベルト13の圧接状態が、互いに異なることになる。したがって、例えば最後の色(図示の場合、黒色)のトナー層の一次転写においては、図5に示すと同様に、中間転写ベルト13が十分に像担持体51に押し付けられることによって、他の色のトナー層が重ねて転写されていたとしても、中間転写ベルト13が、像担持体51上の黒色のトナー層Tに対して確実に接触して、黒色のトナー層Tの中間転写ベ

12

ルト13への十分な転写効率を得られることになる。

【0049】さらに、上述した実施形態においては、一次転写部20~50は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順に並んでいるが、これに限らず、異なる順に並んでいてもよく、またイエロー、マゼンタ、シアンの三色のみでもよく、さらには他の色の組合せであってもよい。

【0050】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、各一次転写部において、像担持体の周速と中間転写ベルトの周速が互いに異なることから、像担持体上に現像されたトナー層がせん断力やころがり力を受けることになる。したがって、トナー層の像担持体への付着力が低減されると共に、中間転写ベルト上に順次に転写されたトナー層が重ねられることにより厚くなったとしても、中間転写ベルトの像担持体への圧接状態が互いに異なることから、中間転写ベルトが確実に像担持体上のトナー層に接触するので、十分な転写効率を得られる。

【0051】そして、二次転写部においても同様に、中間転写ベルトの周速と転写体の速度が互いに異なることから、中間転写ベルトに一次転写された各トナー層がせん断力やころがり力を受けることになる。したがって、トナー層の像担持体への付着力が低減されると共に、各中間転写ベルトの像担持体への圧接状態と中間転写ベルトの転写体への圧接状態が互いに異なることから、転写体が確実に中間転写ベルト上のトナー層に接触するので、十分な転写効率を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のタンデム方式のカラー画像形成装置の一実施形態の構成を示す構造図である。

【図2】図1のタンデム方式のカラー画像形成装置における一次転写部の詳細図である。

【図3】図1のタンデム方式のカラー画像形成装置における二次転写部の詳細図である。

【図4】図1のタンデム方式のカラー画像形成装置におけるLEDの露光タイミングを示す図である。

【図5】図1のタンデム方式のカラー画像形成装置における最後の一次転写部における転写状態を示す拡大断面図である。

【図6】従来のタンデム方式のカラー画像形成装置の一例の構成を示す構造図である。

【図7】図6のタンデム方式のカラー画像形成装置における最後の一次転写部における転写状態を示す拡大断面図である。

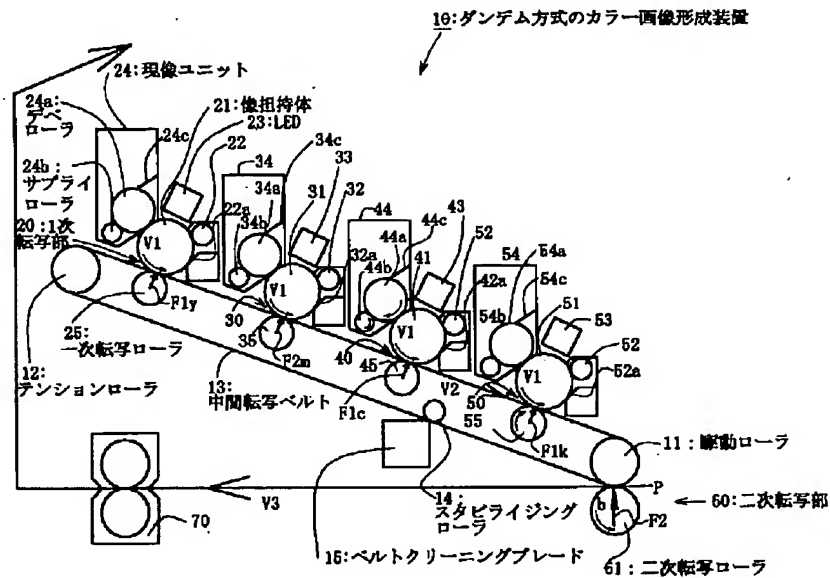
【符号の説明】

- 10 タンデム方式のカラー画像形成装置
- 11 駆動ローラ
- 12 テンションローラ
- 13 中間転写ベルト
- 14 スタビライジングローラ

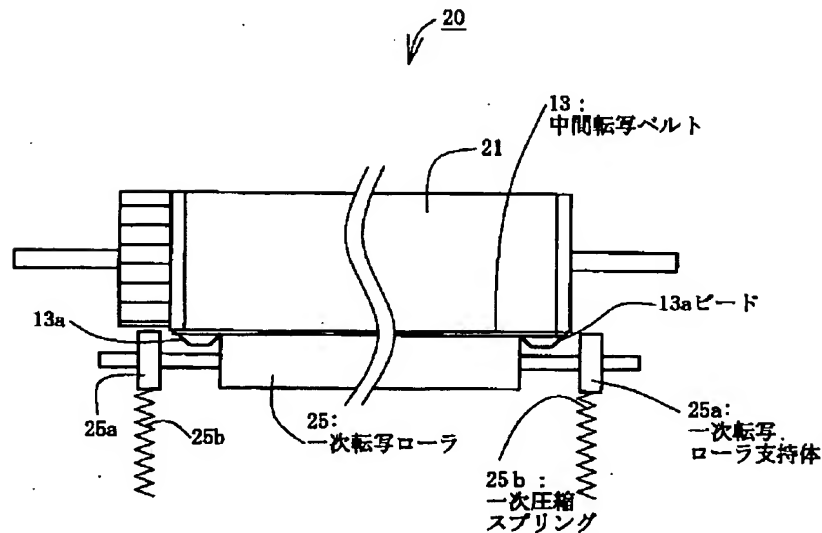
13
15 ベルトクリーニングブレード
20, 30, 40, 50 一次転写部
21, 31, 41, 51 像担持体
22, 32, 42, 52 帯電ローラ
23, 33, 43, 53 LED (露光手段)
24, 34, 44, 54 現像ユニット
24a, 34a, 44a, 54a デベローラ
24b, 34b, 44b, 54b サブライローラ

14
24c, 34c, 44c, 54c 薄層形成部材
25, 35, 45, 55 一次転写ローラ
60 二次転写部
61 二次転写ローラ
70 定着器
T トナー
P 用紙

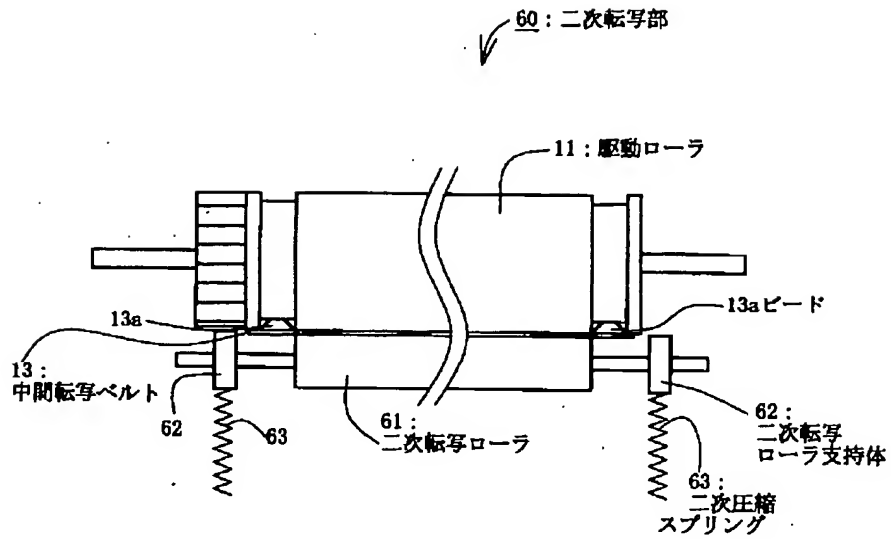
【図1】



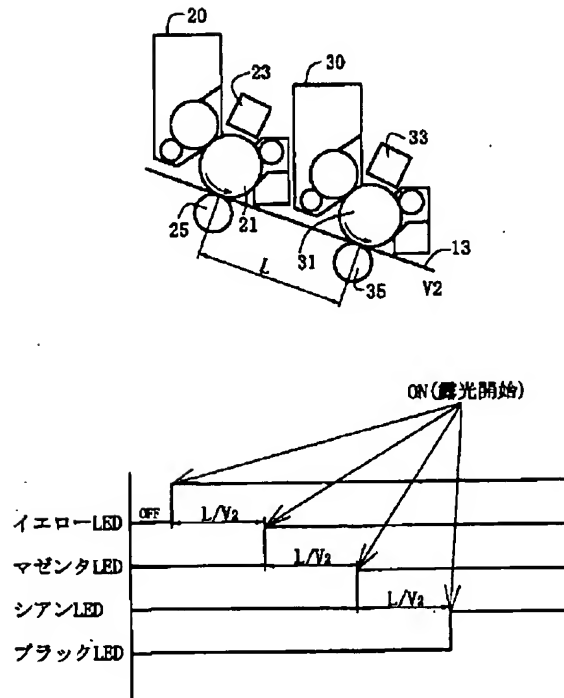
【図2】



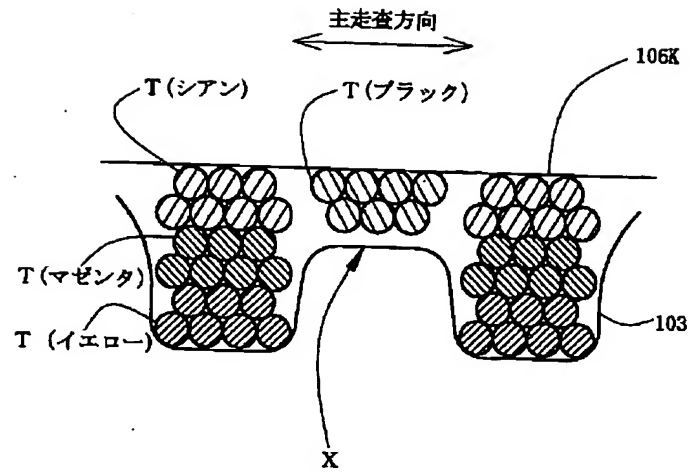
【図3】



【図4】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 竹田 吉伸

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(72)発明者 船山 康弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

Fターム(参考) 2H027 DA16 DE09 EB04 EC06 ED24

EE02 EE03

2H030 AB02 AD17 BB42 BB46 BB53

BB56 BB63

2H032 AA05 AA14 AA15 BA09 BA23

BA30 CA13